

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 927 545**

51 Int. Cl.:

F42B 22/04	(2006.01) F42B 19/00	(2006.01)
F42B 19/06	(2006.01) F42C 19/095	(2006.01)
F42B 12/02	(2006.01) F42B 12/10	(2006.01)
F42C 11/00	(2006.01)	
F42B 12/12	(2006.01)	
F42B 22/06	(2006.01)	
F42B 22/12	(2006.01)	
F42B 22/14	(2006.01)	
F42B 22/08	(2006.01)	
F42B 22/00	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2018 PCT/FI2018/000019**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2019 WO19106227**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2018 E 18883984 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2022 EP 3717861**

54 Título: **Mina marina**

30 Prioridad:

01.12.2017 FI 20177137
12.03.2018 FI 20187034

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.11.2022

73 Titular/es:

SURMA OY (100.0%)
PL 970
00101 Helsinki, FI

72 Inventor/es:

KOTIRANTA, ROOPE

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 927 545 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Mina marina

5 Antecedentes de la invención

Las minas marinas son dispositivos explosivos que se utilizan en el entorno marítimo con la intención de dañar severamente o hundir navíos objetivo. Las minas marinas se pueden dividir generalmente en tres categorías, a saber, las minas de contacto, las minas operadas remotamente y las minas de influencia. Como el nombre sugiere, las minas de contacto se activan por el contacto entre la mina y el navío. Esto significa que las minas de contacto se pueden usar solo en aguas relativamente poco profundas y canales estrechos. Se considera que las minas de contacto son tecnología antigua, ya que son relativamente fáciles de detectar y eliminar. Las minas operadas remotamente son activadas por el operario cuando un navío objetivo está en una posición adecuada. Esto significa que solo se pueden usar eficazmente en situaciones en las que se puede observar el campo de minas. Hoy en día, el tipo de mina más usado es la mina de influencia, que normalmente usa varios sensores diferentes para detectar e identificar los navíos objetivo y lógica computarizada para decidir cuándo se detona. Los sensores típicos utilizados en las minas de influencia incluyen sensores acústicos, magnéticos y de presión. La lógica computarizada utiliza algoritmos para caracterizar los navíos detectados y optimizar el momento de la detonación.

Los efectos dañinos de una detonación de mina marina se pueden separar básicamente en tres fenómenos diferentes: la onda de choque inicial y sus reflexiones, la pulsación de burbujas de gas a baja frecuencia y el efecto de chorro de agua.

La onda de choque inicial se imparte al agua a partir de la detonación y se desplaza en el agua a la velocidad del sonido como un frente de alta presión delgado y se refleja en todas las superficies encontradas, tales como el fondo del mar y una superficie libre. A medida que la onda de choque (o una onda reflejada) impacta en el objetivo, provoca una carga transitoria violenta en la parte submarina del navío. Esta carga puede romper el forro y siempre induce una onda de choque estructural que inflige daños en las estructuras, el equipo y el personal al desplazarse a través del navío.

La pulsación de burbujas de gas a baja frecuencia es causada por los productos de detonación gaseosos calientes, que se expanden y se contraen como una burbuja al migrar hacia arriba hacia la superficie libre. Esta oscilación provoca pulsos de presión a baja frecuencia, típicamente del orden de pocos hercios, que podrían excitar los modos de flexión más bajos de la viga del casco del navío, si los pulsos de presión son lo suficientemente altos y la frecuencia es cercana a la frecuencia natural del navío.

El efecto de chorro de agua es causado por el colapso de la burbuja de gas cuando está cerca de una superficie. Este efecto puede romper el forro y dañar severamente la parte expuesta de la estructura. Sin embargo, este efecto requiere la proximidad del navío, p. ej., un contacto o detonación directamente debajo del navío.

Dado que se necesita una gran potencia de destrucción, las estructuras de mina marina existentes son típicamente grandes y pesadas. El tamaño y el peso de las minas marinas requieren maquinaria pesada para manipular las minas marinas. El tamaño grande y el peso limitan el número de minas que puede transportar un navío de despliegue de minas. Resultarían deseables minas más ligeras y pequeñas.

Las publicaciones de patente DE-3924416A1, US-2014209003 y DE-3238229A1 describen soluciones en las que se lanza una munición móvil. La solicitud de patente US-2002170481 describe un sistema que comprende una pluralidad de dispositivos que permiten obtener diversas capacidades en la superficie exterior de un vehículo. La publicación FR-2888316A1 describe una mina que proporciona una munición en movimiento con una capacidad de explosión direccional.

Sumario de la invención

Un objetivo de la invención es mejorar el efecto de daño primario de una mina marina, a saber, la onda de choque inicial, utilizando su energía explosiva de una manera más eficiente.

Un objetivo adicional de la invención es dar a conocer minas marinas que son más ligeras que las minas marinas convencionales con potencia destructiva comparable.

Estos objetivos se alcanzan enfocando las ondas de detonación para formar una onda de choque dirigida o, en otras palabras, un haz de choque, en lugar de permitir que la energía explosiva irradie esféricamente, y dirigiendo el haz de choque hacia el navío objetivo. La dirección correcta puede definirse en base a datos de sensor de minas de influencia normales y el haz de choque puede dirigirse al objetivo mediante diversos medios diferentes descritos más adelante en esta memoria descriptiva. La reivindicación independiente 1 describe una mina marina según la presente invención.

Esta disposición produce una onda de choque en forma de cono con una densidad de energía característicamente más alta en el navío objetivo que la resultante de una mina marina convencional.

5 El resumen anterior se refiere solo a una de las muchas realizaciones de la invención descrita en la presente descripción y no pretende limitar el alcance de la invención, que se describe en las reivindicaciones en la presente descripción. Estas y otras características de la presente invención se describirán con más detalle a continuación en esta memoria descriptiva.

10 Breve descripción de los dibujos

10 A continuación se describirán en detalle diversas realizaciones de la invención, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a las figuras adjuntas, en donde

15 la Figura 1 ilustra la estructura de una mina marina según una realización de la invención,

la Figura 2 ilustra un diagrama de corte de una carga explosiva según una realización de la invención,

la Figura 3 ilustra una estructura de lente de explosión según una realización de la invención,

20 la Figura 4 ilustra una estructura de una carga según una realización de la invención,

la Figura 5 ilustra una estructura de una carga según una realización adicional de la invención,

25 la Figura 6 ilustra la estructura de una mina marina según una realización de la invención, y

la Figura 7 ilustra una realización de la invención que usa una estructura esférica.

Descripción detallada de algunas realizaciones

30 Las siguientes realizaciones son ilustrativas. Aunque la memoria descriptiva puede referirse a “una” o “alguna” realización o realizaciones, esto no significa necesariamente que cada una de dichas referencias sea a la misma realización o realizaciones, o que la característica solo se aplique a una sola realización. Las características individuales de diferentes realizaciones pueden combinarse para obtener realizaciones adicionales.

35 A continuación, se describirán características de la invención con un ejemplo simple de una mina marina con la que pueden implementarse diversas realizaciones de la invención. Solo se describen en detalle los elementos relevantes para ilustrar las realizaciones. Los detalles que son generalmente conocidos por una persona experta en la técnica pueden no describirse específicamente en la presente descripción.

40 La Figura 1 ilustra un diagrama de bloques de una mina marina según una realización de la invención. La Figura 1 muestra una mina marina 100, un cuerpo 110 de la mina marina y un ancla 120 o un peso 120 en el fondo 195 del mar. El ancla está conectada al cuerpo 110 de la mina marina con un cable 121, una cadena 121, una cuerda 121 u otro elemento 121 de conexión similar.

45 La Figura 1 también muestra una unidad 130 de control, un sistema 140 de sensor, una disposición 150 para producir una onda de choque dirigida y una disposición 160 para dirigir una onda de choque a una dirección deseada. Varios ejemplos de lo anteriormente descrito se describen con más detalle más adelante en esta memoria descriptiva.

50 Aunque la Figura 1 muestra el ancla como un objeto separado del cuerpo de la mina marina y conectado al cuerpo de la mina marina con un cable, una cadena, una cuerda o similar, esto es solo un ejemplo de diversas configuraciones de cómo se puede implementar el ancla. Por ejemplo, en realizaciones adicionales de la invención, el ancla puede integrarse en el cuerpo de la mina marina.

55 En una realización de la invención, la mina permanece anclada al fondo del mar durante su funcionamiento, es decir, se detona mientras está anclada al fondo del mar.

A continuación, se describen ciertas realizaciones de la invención.

60 A continuación, se describen con más detalle ciertas características funcionales principales de una mina marina según una realización de la invención. Estas características funcionales principales descritas a continuación son detectar y determinar la ubicación de un navío objetivo con respecto a la ubicación de la mina; enfocar la onda de choque de la explosión de la mina para formar un haz de choque; y dirigir la onda de choque enfocada causada por la explosión hacia el navío objetivo de una manera eficiente.

La detección de un navío objetivo y la determinación de la ubicación del navío objetivo con respecto a la ubicación de la mina pueden implementarse en diversas realizaciones de la invención de diferentes maneras. Por ejemplo, la determinación de la detección y ubicación se puede implementar usando sensores acústicos, que son conocidos por una persona experta en la técnica, y comúnmente utilizados en minas de influencia para la detección de navíos.

Los ángulos de dirección necesarios que describen la dirección del navío objetivo como se observa desde la mina se pueden determinar de al menos dos maneras. Por ejemplo, disponiendo una pluralidad de sensores en dos matrices en el cuerpo de la mina o en un brazo de extensión unido a la mina, y calculando los ángulos de dirección a partir de las diferencias de la señal recibida y las distancias de los sensores. En una realización que comprende un sensor que puede determinar la distancia al navío observado, el ángulo vertical (posición) puede determinarse a partir de la profundidad de la mina y la distancia del navío observado.

Enfocar la onda de choque de la explosión de la mina para formar un haz de choque se puede lograr de varias maneras. En una realización de la invención, la explosión enfocada se crea con la ayuda de una denominada lente de explosión. Se puede implementar una lente de explosión, por ejemplo, usando una carga conformada tal como la ilustrada en la Figura 2. La Figura 2 ilustra un diagrama de corte de una carga, en donde un explosivo heterogéneo 310 está conformado de manera cónica y parcialmente convexa. Cuando el explosivo es detonado con un detonador 320 situado cerca del extremo estrecho de la depresión en forma de cono, el frente de onda de explosión resultante es altamente direccional.

En otra realización de la invención, se implementa una lente de explosión usando una estructura de anillo de metal como se muestra en la Figura 3. La Figura 3 ilustra la estructura de una carga direccional, que comprende dos cargas cilíndricas 410, 411 y un anillo metálico 420 y una cavidad 425 de aire o gas entre las cargas cilíndricas 410, 411. La Figura 3 también muestra un detonador 430 y un explosivo intensificador 432 para activar la detonación de toda la estructura.

Cuando el detonador 430 y el explosivo intensificador 432 inician la detonación, la forma del frente de detonación dentro de la primera carga cilíndrica 410 es aproximadamente esférica. La barrera aire-metal entre las cargas cilíndricas afecta a la forma del frente de detonación, cuando el frente de detonación se desplaza desde la primera carga cilíndrica 410 a la segunda carga cilíndrica 411. Esto hace que la forma del frente de detonación, cuando finalmente alcanza el extremo 411A hacia fuera de la segunda carga cilíndrica, no sea suficientemente esférica para producir una onda de explosión dirigida.

La Figura 4 ilustra una estructura de una carga según una realización adicional de la invención. La Figura 4 ilustra una carga esférica 500 compuesta por una pluralidad de capas 510 concéntricas esféricamente de explosivos con diferentes velocidades de detonación. Después de la activación por el detonador 530, el frente de detonación inicialmente se desplaza esféricamente desde el punto de inicio, pero las diferentes capas de explosivos 510 con diferentes velocidades de detonación afectan a la forma del frente de detonación. Las líneas discontinuas 520 indican esquemáticamente la forma del frente de detonación en varios momentos después de la activación por el detonador 530. Cuando el frente de detonación alcanza la superficie de la carga 500 en un punto opuesto al detonador 530 de inicio, se crea una onda de explosión. La forma del frente de detonación provoca que la onda de explosión sea dirigida.

La Figura 4 ilustra solo un ejemplo de una disposición de explosivos con diferentes velocidades de detonación adecuadas para producir una onda de explosión dirigida. Son posibles muchas variaciones de dicha estructura. Por ejemplo, se puede aplicar una pluralidad de detonadores 530 a la carga 500, y la forma del frente de detonación se puede determinar por la secuencia de tiempo de detonación de los detonadores 530.

La Figura 5 ilustra otra estructura de una carga según una realización adicional de la invención. La Figura 5 muestra un diagrama de corte de una carga esférica 810 que tiene una capa 820 inerte esférica, p. ej., de metal o una combinación de metal 821 y aire 822, entre una capa exterior 830 explosiva y un núcleo interior 840 explosivo. Como en el ejemplo de la Figura 3, la capa inerte 820 afecta a la forma del frente de detonación cuando el frente se desplaza empezando desde un detonador o una pluralidad de detonadores 530 en la capa exterior 830 al núcleo interior 840 para producir una onda de explosión dirigida.

La Figura 5 muestra una pluralidad de detonadores 530 en diferentes ubicaciones de la capa exterior 830 para iniciar la explosión. La forma del frente de detonación puede verse afectada por la selección de uno o más detonadores para la activación, y la sincronización y el orden de activación de los detonadores. Por consiguiente, la dirección de la onda de explosión creada por la estructura mostrada en la Figura 5 puede verse afectada por la selección de uno o más de los detonadores 530 para la activación, y la sincronización y el orden de activación de los detonadores seleccionados.

En otra realización de la invención, la capa exterior 830 puede comprender una o más subcapas de explosivos con diferentes velocidades de detonación para afectar adicionalmente a la forma del frente de detonación.

En otra realización de la invención, el núcleo interior 840 puede comprender una o más capas de explosivos con diferentes velocidades de detonación para afectar adicionalmente a la forma del frente de detonación.

5 La dirección de la onda de choque enfocada causada por la detonación de la mina hacia el navío objetivo puede implementarse de varias maneras en diferentes realizaciones de la invención.

10 La Figura 6 ilustra una mina marina según una realización de la invención. La Figura 6 muestra un diagrama simplificado de una mina marina 100. La mina marina 100 comprende un cuerpo 110 conectado por un cable 121 a un ancla 120 que mantiene la mina marina en su lugar en el fondo 195 del mar. El cuerpo de la mina comprende una fuente 610 de energía de propulsión, tal como un tanque 610 de aire o gas, un dispositivo explosivo 620, dispositivos 630, 631 de propulsión, tales como toberas para cambiar los ángulos posicionales del cuerpo de la mina marina, una unidad 640 de sensor y control y una carcasa 650.

15 La unidad 640 de sensor y control comprende uno o más sensores y una unidad de control para la detección de un navío objetivo y para determinar la dirección del navío, y para controlar los dispositivos 630, 631 de propulsión para cambiar los ángulos posicionales del cuerpo de la mina, es decir, girar el cuerpo de la mina hacia la dirección determinada. El dispositivo explosivo 620 es entonces detonado por la unidad de control para producir una onda de explosión dirigida en la dirección determinada.

20 En una realización de la invención, la propulsión se basa en gas comprimido, tal como aire o nitrógeno o cualquier otro gas fácilmente disponible para dicho propósito. En tal realización, los dispositivos de propulsión son toberas que ejercen una fuerza de reacción sobre el cuerpo de la mina cuando el gas es conducido a través de la tobera, y la fuente 610 de energía de propulsión es un tanque 610 de gas.

25 En otra realización de la invención, los controles 630, 631 de elevación y acimut se implementan usando propulsión eléctrica. En tal realización, la mina comprende una fuente 610 de energía eléctrica, tal como una batería 610, en lugar de un tanque de aire o gas, y propulsores 630, 631 accionados eléctricamente en lugar de toberas.

30 En otra realización que no forma parte del presente de la invención, el giro físico de la mina marina hacia el objetivo se implementa usando una estructura esférica. Dicha realización se ilustra en la Figura 7. La Figura 7 muestra una carga semiesférica 710 que produce una onda de explosión dirigida cuando se detona, dispuesta en una carcasa 720 esférica protectora. La carga semiesférica 710 puede girar dentro de la carcasa 720 esférica protectora usando, p.ej., un mecanismo accionado eléctrica o neumáticamente para controlar la dirección de la onda de explosión.

35 La Figura 7 también muestra una base 730 que funciona como un ancla, y comprende una unidad de sensor y controlador para la detección de un navío objetivo y la determinación de la dirección del navío objetivo. La unidad de controlador controla también el giro de la carga 710 para apuntar la onda de explosión de dirección resultante hacia el navío objetivo, y la activación de la carga explosiva.

40 La dirección de la onda de choque enfocada causada por la detonación de la mina hacia el navío objetivo puede implementarse según la invención seleccionando qué detonador se activa o qué secuencia de detonadores se activa, en lugar de girando físicamente el cuerpo de la mina marina hacia una dirección deseada. Como se describió anteriormente con referencia a la Figura 4, una realización de la invención puede usar una carga explosiva que es capaz de producir una onda de explosión dirigida en diferentes direcciones dependiendo de qué detonador se activa primero, y/o qué secuencia de activación de una pluralidad de detonadores se aplica. En tal realización, el control de la dirección de la explosión se implementa mediante la selección del detonador o la secuencia de activación de detonador por la unidad de control en la mina.

50 La mina marina de la invención produce una onda de choque en forma de cono con una densidad de energía característicamente más alta en el navío objetivo que una onda de choque resultante de una mina marina convencional que tiene una cantidad similar de explosivo.

55 Esto permite obtener la ventaja de una mina que tiene un tamaño más pequeño para un potencial de daño equivalente en comparación con las minas marinas tradicionales. Esto hace además que las minas marinas de la invención sean más fáciles de almacenar y manipular que las minas marinas tradicionales con potencial de daño equivalente, por lo que los navíos de despliegue de minas existentes pueden almacenar y transportar un mayor número de minas de la invención.

60 A continuación, se describen ciertas realizaciones adicionales de la invención. En una realización de la invención, una mina marina comprende al menos una disposición de detector para la detección de un navío, una unidad de control para determinar la dirección de un navío detectado, una disposición para producir una onda de choque dirigida y una disposición para dirigir una onda de choque hacia la dirección de un navío detectado.

65 En otra realización que no forma parte de la presente invención, dicha disposición para dirigir una onda de choque comprende al menos una disposición para cambiar un ángulo posicional de al menos una parte de la mina marina, y una unidad de control para controlar dicha disposición para cambiar un ángulo posicional, y dicha unidad de control

está dispuesta para cambiar un ángulo posicional de al menos una parte de la mina marina para dirigir la onda de choque de la mina hacia la dirección de un navío detectado.

5 En otra realización que no forma parte de la presente invención, dicha disposición para cambiar un ángulo posicional de al menos una parte de la mina marina comprende propulsores de gas.

En otra realización que no forma parte de la presente invención, dicha disposición para cambiar un ángulo posicional de al menos una parte de la mina marina comprende unidades de propulsión accionadas eléctricamente.

10 En otra realización de la invención, dicha disposición para dirigir una onda de choque comprende al menos una unidad de control dispuesta para seleccionar uno o más detonadores de una pluralidad de detonadores a activar.

15 En otra realización de la invención, dicha unidad de control está dispuesta para activar una pluralidad de detonadores en una secuencia de tiempo predeterminada, y para seleccionar dicha pluralidad de detonadores a activar en dicha secuencia de tiempo predeterminada para dirigir una onda de choque en una dirección deseada.

20 En vista de la descripción anterior, será evidente para una persona experta en la técnica que pueden realizarse diversas modificaciones dentro del alcance de la invención. Aunque se ha descrito en detalle una realización preferida de la invención, debería ser evidente que son posibles muchas modificaciones y variaciones en la misma, todas las cuales se encuentran dentro del alcance de la invención.

25 Debe entenderse que las realizaciones de la invención descritas no están limitadas a las estructuras, etapas de proceso o materiales particulares descritos en la presente descripción, sino que se extienden a sus equivalentes, como reconocerán las personas con conocimientos ordinarios en la técnica pertinente. También debe entenderse que la terminología utilizada en la presente descripción se usa con el fin de describir realizaciones particulares solamente y no pretende ser limitante.

30 La referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a “una realización” significa que un elemento, estructura o característica particular descrito en relación con la realización se incluye en al menos una realización de la presente invención. Por lo tanto, las apariciones de la frase “en una realización” en varias partes a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente en su totalidad a la misma realización.

35 Como se usa en la presente descripción, una pluralidad de artículos, elementos estructurales, elementos de composición y/o materiales pueden presentarse en una lista común por conveniencia. Sin embargo, estas listas deben interpretarse como si cada elemento de la lista se identificase individualmente como un elemento separado y único. Por lo tanto, ningún elemento individual de dicha lista debe interpretarse como un equivalente de facto de cualquier otro elemento de la misma lista en base únicamente a su presentación en un grupo común sin indicaciones de lo contrario. Además, es posible hacer referencia a diversas realizaciones y ejemplo de la presente invención en la presente descripción junto con alternativas para sus diversos componentes. Se entiende que tales realizaciones, 40 ejemplos y alternativas no deben interpretarse como equivalentes de facto entre sí, sino que deben considerarse como representaciones separadas y autónomas de la presente invención.

45 Además, los elementos, estructuras o características descritos pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. En la siguiente descripción, se muestran numerosos detalles específicos, tales como ejemplos de longitudes, anchuras, formas, etc., para proporcionar una comprensión exhaustiva de las realizaciones de la invención. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que la invención puede ponerse en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros métodos, componentes, materiales, etc. En otros casos, las estructuras, materiales u operaciones bien conocidos no se muestran o describen en detalle para evitar confundir aspectos de la invención.

50 Aunque los ejemplos anteriores son ilustrativos de los principios de la presente invención en una o más aplicaciones particulares, será evidente para una persona con conocimientos ordinarios en la técnica que pueden realizarse numerosas modificaciones en forma, uso y detalles de implementación sin el ejercicio de facultad inventiva y sin apartarse de los principios y conceptos de la invención. En consecuencia, no se pretende limitar la invención, 55 excepto mediante las reivindicaciones expuestas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Mina marina (100), que tiene
- 5 una disposición (140) de detector para la detección de un navío,
una unidad (130) de control para determinar la dirección del navío detectado, una disposición (150)
para producir una onda de choque dirigida, y una disposición (160) para dirigir una onda de
choque hacia la dirección del navío detectado, **caracterizada por que**
- 10 dicha disposición para dirigir una onda de choque comprende al menos la unidad (130) de control
dispuesta para
- seleccionar dos o más detonadores (530) de una pluralidad de detonadores a activar, y
 - activar los detonadores (530) seleccionados en una secuencia de tiempo
predeterminada, para dirigir una onda de choque en una dirección deseada.

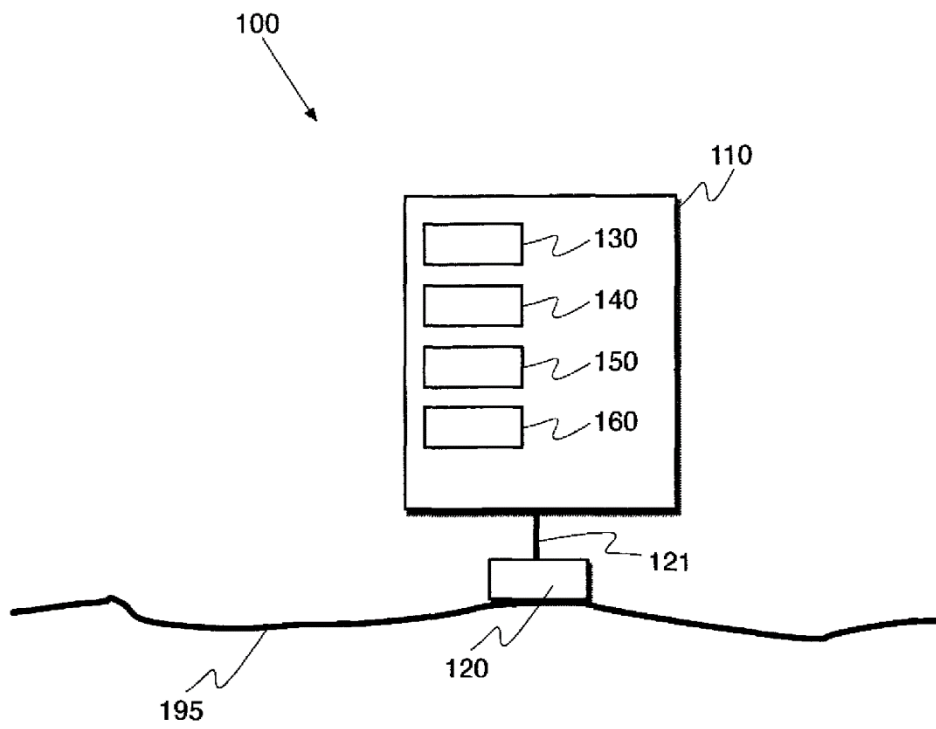


Fig. 1

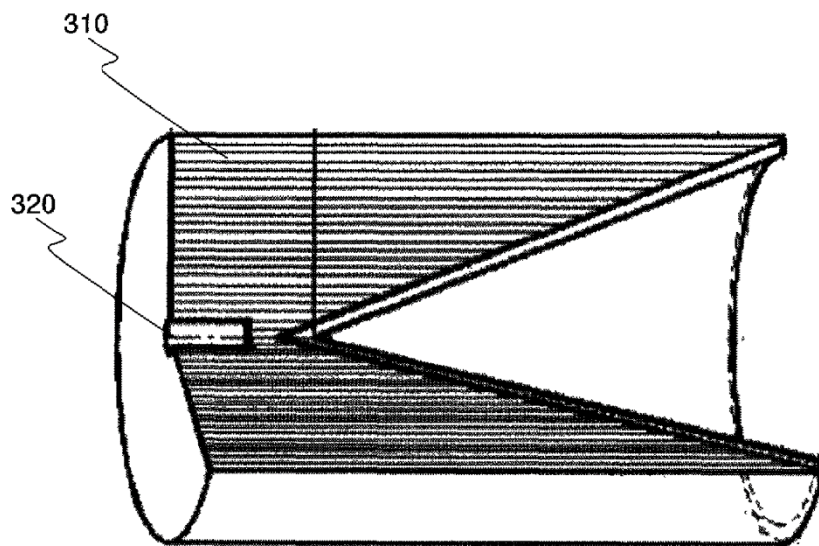


Fig. 2

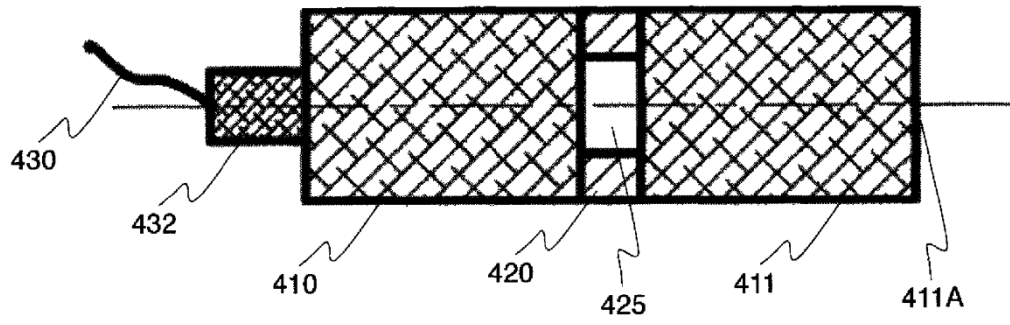


Fig. 3

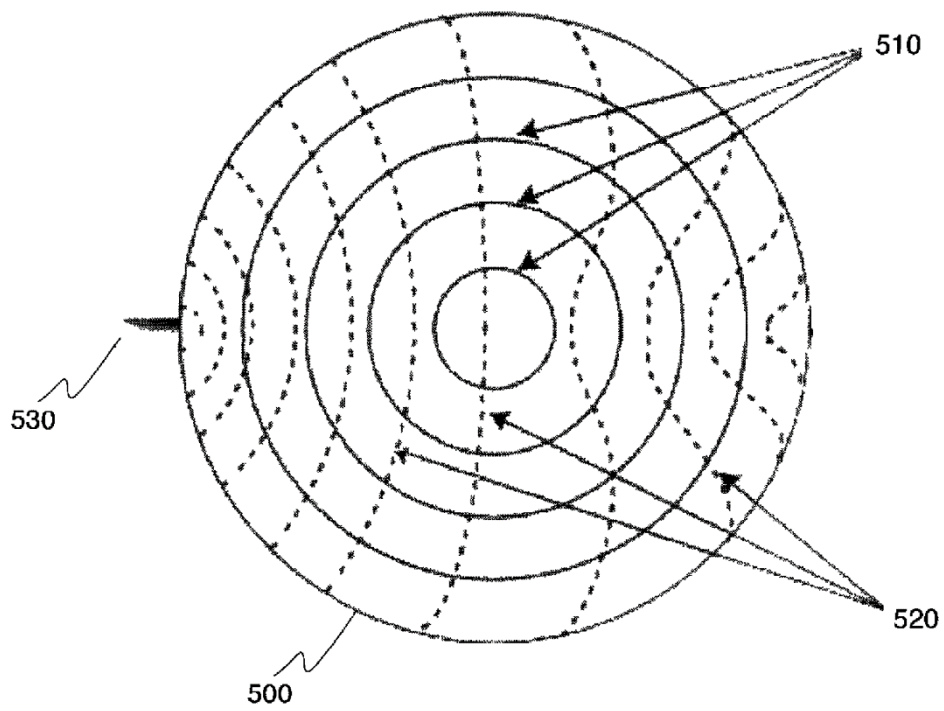


Fig. 4

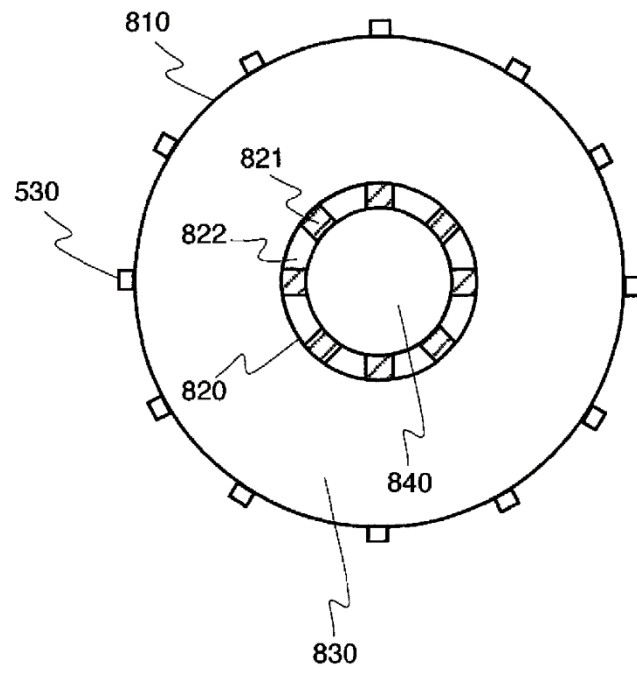


Fig. 5

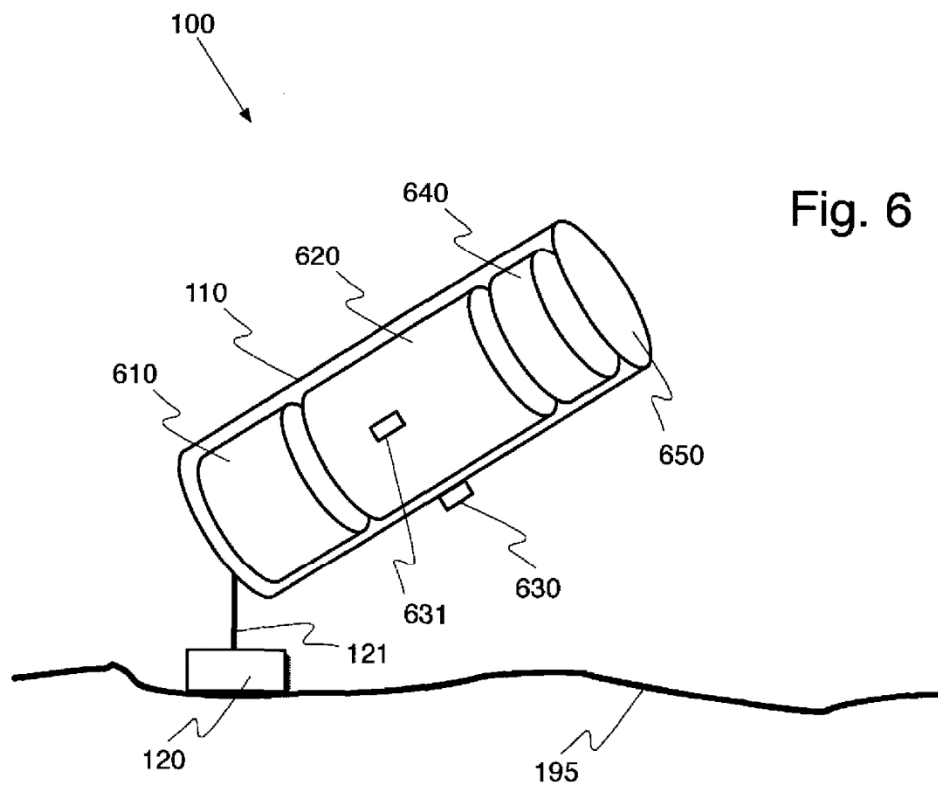


Fig. 6

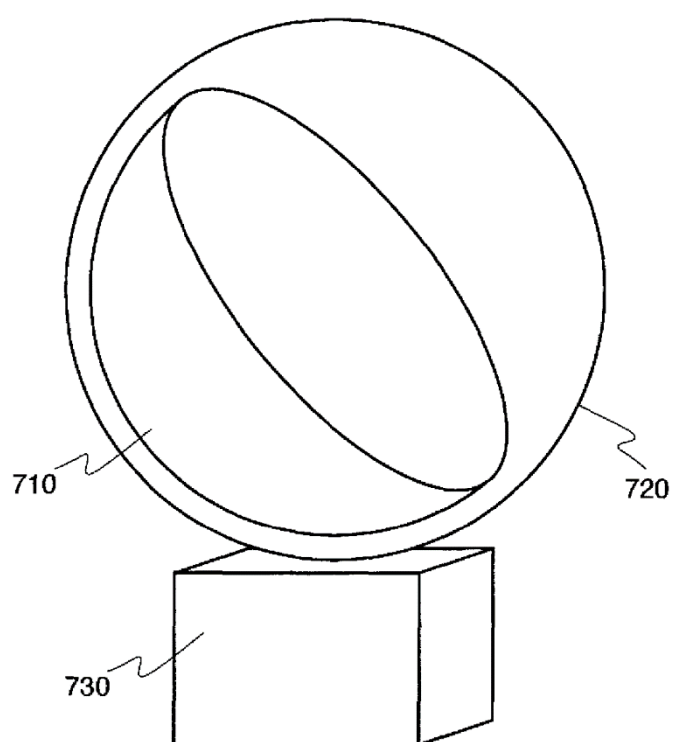


Fig. 7